Aus der chirurgischen Universitätsklinik
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
Direktor Professor Dr. Kümmerle

Kombinationsverletzungen bei Unfällen mit Berücksichtigung von Frakturen im Schädelbereich

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors
der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät Mainz

vorgelegt von
Ilse Mathieu
aus Saarlouis

Mainz 1972

Aus der chirurgischen Universitätsklinik
der Johannes Gutenberg Universität in Mainz
Direktor Professor Dr. Kümmerle

KOMBINATIONSVERLETZUNGEN BEI UNFÄLLEN MIT BERÜCKSICHTIGUNG VON FRAKTUREN IM SCHÄDELBEREICH

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
Mainz

vorgelegt von
Ilse Mathieu
aus Saarlouis

Mainz 1972

Dekan:	Professor Dr. K. H. Bäßler
Referent:	Professor Dr. G. Richter
Korreferent:	Professor Dr. F. Kümmerle

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I	Einleitung	1
II	Aufteilung der Unfälle in 6 Unfalltypen	1
III	Fallbeschreibung	2
	Verteilung der Fälle auf die Unfalltypen	
	Durchschnittsalter	
	Geschlechterverteilung	
	Fälle mit tödlichem Ausgang	
	Einteilung der Schädelfrakturen	
	Aufzählung der häufigsten Frakturen	
	Frakturhäufigkeit bei den 6 Unfalltypen	
	Frakturkombinationen	
	Mehrfachfrakturen bei gleicher Unfallart	
	Oberkiefer- und Unterkieferbrüche	
	Sonstige Schädelfrakturen	
	Frakturen im Thoraxbereich	
	Frakturen der oberen Extremitäten	
	Becken- und Hüftgelenksfrakturen	
	Frakturen der unteren Extremitäten	
IV	Diskussion	21
V	Übersicht über das gesamte Krankengut	23
VI	Register für Abkürzungen	28
VII	Literaturverzeichnis	29
VIII	Lebenslauf	32

Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

https://archive.org/details/IA41554401_0065

I Einleitung

Durch die zunehmende Zahl der Verkehrsunfälle und den gleichzeitig steigenden Schweregrad der Verletzungen (10) wurden wir angeregt, das Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik und das der Zahn- Mund-Kieferklinik in Mainz aus den Jahren 1967 bis 1970 auf vorliegende Kombinationsfrakturen auszuwerten. Hierbei wählten wir nur solche Fälle aus, bei denen zumindest ein Bruch den Kieferbereich betraf und vergesellschaftet war mit Frakturen an Schädel, Rumpf und Extremitäten.
Bei allen, nach dieser Forderung ausgewählten Fällen, ließen wir die oftmals sehr ausgedehnten Weichteilwunden außer Acht, ebenso wie Commotio und verschiedentlich aufgetretene Contusio cerebri.
In unserer Gegenüberstellung beschränkten wir uns nicht nur auf Verkehrsunfälle, sondern berücksichtigten auch Stürze und Schlägereien.

II Aufteilung der Unfälle in 6 Typen

Die Verkehrsunfälle teilt man zweckmäßig ein in Kraftwagen (PKW, LKW) (Unfalltyp I) und Kraftradunfälle (Moped, Motorrad) (Typ II). Ebenso muß man zu den Verkehrsunfällen solche rechnen, bei denen Fußgänger von Kraftwagen erfaßt wurden (Typ III) und dabei Mehrfachfrakturen erlitten. Hinzu kommen noch die Sturzunfälle (Typ IV) und Schlägereien (Typ V).

Außerdem hatten wir noch die Fahrradunfälle (Typ VI) zu berücksichtigen. Da in den Jahren 1967 - 70 an der Mainzer Chirurgischen Universitätsklinik keine Sportverletzung mit kombinierten Brüchen vorkam, von denen mindestens einer im Kieferbereich lag, konnte diese Unfallursache unberücksichtigt bleiben.

III Fallbeschreibung

An Hand der Tabelle Nr. 1 kann man erkennen, wie sich das Krankengut von insgesamt 102 Fällen auf die einzelnen Unfallarten verteilt, welches Alter die Verunfallten im Durchschnitt hatten und welchen Wert die Standardabweichung und die Standardabweichung des Mittelwertes betragen.

Tabelle 1: a) Verteilung der 102 Fälle auf 6 Unfalltypen
b) Altersmittelwerte, Standardabweichungen und Standardabweichung des Mittelwertes

Unfalltyp	I	II	III	IV	V	VI
n	58	16	10	7	6	5
Altersmittelwerte	30,55	25,75	38,20	36,14	41,16	21,80
s	12,62	11,18	32,04	22,28	15,32	12,79
$s_{\bar{x}}$	1,65	2,79	10,13	8,42	6,25	5,72

Wie zu erwarten, rühren über die Hälfte der Verletzungsursachen aus Kraftwagenunfällen her. An zweiter Stelle

folgen Mehrfachfrakturen, die durch Krafträder verursacht wurden, und erst an dritter Stelle verunfallte Fußgänger. Dann folgen als Ursache für Mehrfachbrüche Stürze aus mehr oder weniger großen Höhen, Unfalltyp IV und Schlägereien, Typ V. An 6. Stelle stehen dann erst die Fahrradunfälle (Typ VI).

Interessant ist das Durchschnittsalter bei den einzelnen Unfalltypen, worüber Tabelle Nr. 1 genaueren Aufschluß gibt. Wir hatten erwartet, bei den Fahrrad- und Sturzverunglückten, ebenso, wie auch bei denen des dritten Unfalltypes, eine größere Anzahl von Kindern mit Kombinationsfrakturen vorzufinden. Das Kind ist ja heute mehr und mehr durch den immer stärker anwachsenden und schneller werdenden Kraftwagenverkehr gefährdet. Außerdem wird es wegen seiner relativ kleinen Körperoberfläche von der Unfallkraft nicht so sehr "punktförmig", sondern mehr "flächenhaft" getroffen und erleidet folglich leichter Verletzungen an mehreren Körperregionen. Am häufigsten sind hierbei der kindliche Schädel und Thorax betroffen, jedoch relativ selten liegen Mehrfachverletzungen der Extremitäten vor (2).
In unserem Krankengut, welches nach den zu Anfang genannten Gesichtspunkten ausgewertet wurde, kommen im Ganzen nur sieben verunfallte Kinder vor. Davon wurden vier angefahren (Alter 6 bis 10 Jahre), zwei verunglückten mit dem Fahrrad (11 und 10 Jahre) und ein neunjähriger Junge stürzte aus einer Höhe von 2 m. Bis auf die

Fahrradverunglückten, die beide nur Frakturen im Kiefer- und Schädelbereich erlitten, und dem Patienten von 6 Jahren, der durch Unfalltyp III zu Schaden kam, er trug Kiefer-, Klavikula- und Rippenserienbrüche davon, die restlichen vier Kinder wiesen, neben einer oder mehreren Frakturen der Kiefer, immer Brüche an den Extremitäten auf.

Betrachtet man die Geschlechterverteilung des Krankengutes, so gelangt man zu dem Resultat, daß im Vergleich zu Männern Frauen seltener betroffen sind. So kamen bei den Kombinationsfrakturen durch Moped- und Sturzunfall überhaupt keine weiblichen Verletzten vor. Bei PKW-Unfall als Ursache für Mehrfachbrüche waren es acht, bei Brüchen der Unfallgruppe III betrug ihr Anteil fünf und an Schlag- und Fahrradunfällen waren je eine beteiligt.

Aus diesem Krankengut hatten fünf Fälle in Folge allgemeinen Kreislaufversagens auf Grund schwerer Schädel- und Hirntraumen einen letalen Ausgang.

In der Literatur über Unfallursachen, - hergänge und -folgen wird immer wieder beschrieben, daß die häufigste Verletzung bei Unfällen die Schädelverletzung sei. Auch in unserem Krankengut nehmen die Frakturen im Gesamtschädelbereich die erste Stelle ein.
Loew und Herrmann teilen die Schädelfrakturen einmal nach ihrer Lokalisation in Konvexitäts- und Basisfrakturen, und zum zweiten nach ihrer Ausprägung in Fissuren-, Stückbruch- und Impressionsfrakturen ein. (6)

Außerdem gibt es noch zwei große Gruppen in der Einteilung der Schädel - Hirntraumen, nämlich die offene und die gedeckte Hirnverletzung. Bei der ersten ist der Schädelinnenraum eröffnet, wohingegen bei der gedeckten Hirnverletzung die Dura noch intakt ist. Es handelt sich auch dann um ein offenes Schädel-Hirntrauma, wenn es durch einen Bruch im Bereich der Nasennebenhöhlen zu einer Durazerreißung an gleicher Stelle kam und somit zu einer offenen Verbindung der Nasennebenhöhle zum Schädelinnenraum.

Ein Zeichen für offene Schädel - Hirntraumen sind Liquorfisteln, die bei Schädelbasisfrakturen ebenso wie bei Brüchen der Nasennebenhöhlen, wie auch bei Felsenbeinfrakturen auftreten können. Bei letzteren kommt es häufig zu Liquorfluß aus dem Gehörgang, da das Trommelfell in diesen Fällen oft gleichzeitig perforiert. (6)

In unserem Krankengut kommen fünf Fälle mit Liquorfisteln vor. Viermal nach Unfällen des I. Typs und einmal nach einem Mopedunfall. Bei allen fünf Patienten lagen schwerste Oberkieferfrakturen vor. Bei den Oberkieferfrakturen handelte es sich in zwei Fällen um doppelseitige Brüche nach Le Fort III, und in einem weiteren lag rechtsseitig eine Le Fort II- und linksseitig eine Le Fort III-Fraktur vor. Bei dem Mopedverunfallten lag eine Oberkieferfraktur nach Le Fort II vor. In drei von diesen fünf Fällen mit Liquorfluß waren gleichzeitig neben weiteren Brüchen die Unterkiefer betroffen.

Bei den 102 Fällen mit Kombinationsfrakturen waren einzeln betrachtet die Frakturen am Kopf die häufigsten. Es sind 82 mal der Unterkiefer, entweder mehrmals oder auch nur durch einzelne Zahnfrakturen, betroffen. An zweiter Stelle stehen 51 Oberkieferbrüche. Darauf folgen Nasenbein, Os zygomaticum und Rippen. Den vierten Platz nimmt die Unterschenkelfraktur mit 15 ein, der die 13 Oberschenkelbrüche folgen. Als nächstes folgen 10 Frakturen an den Füßen und je 9 Unterarm- und Klavikulabrüche. An achter Stelle stehen 7 Patellafrakturen, denen 6 Brüche der Hände und der Orbitawände folgen. Dann finden wir 4 Hüftgelenksfrakturen und anschließend folgen je 3 Brüche von Oberarm- und Beckenknochen und Felsenbein. Jeweils zweimal kommen Stirnhöhlen- und Schädelbasisfrakturen vor, sowie auch zwei Brüche des Brustbeins. Von 102 Patienten waren je einmal die Siebbeinzellen, das Schläfenbein, das Stirnbein und das Schulterblatt betroffen. In einem Fall war ein Wirbel, in einem anderen das Ellenbogen- und in einem weiteren das Schultergelenk frakturiert.

Bei den Unfalltypen I bis V waren am häufigsten der Unterkiefer betroffen, beim Typ VI waren der Oberkiefer und Unterkiefer gleich oft in Mitleidenschaft gezogen. Während bei Typ I, II, IV und V der Oberkiefer an zweiter Stelle lag, so nahmen bei Unfalltyp III die Unterschenkelfrakturen diesen Platz ein. Als dritte Bruchhäufigkeit folgen bei Typ II, IV und V die Jochbeinfrakturen, während

dies bei Typ I die Rippenbrüche und bei Unfalltyp III gleichzeitig Oberkiefer- und Nasenbeinbrüche sind.
Wenn man die Häufigkeit der einzelnen Frakturen in Bezug auf die sechs unterschiedlichen Unfallursachen betrachtet, so erhalten wir ein Bild, wie es Tabelle 2 ausweist.

Tabelle 2: Frakturhäufigkeit in Bezug auf die Unfalltypen

Unfalltyp	I	II	III	IV	V	VI
Unterkiefer	● 47	● 14	● 8	● 5	● 4	● 4
Oberkiefer	○ 31	○ 6	■ 3	○ 4	○ 3	● 4
Jochbein	⊔ 9	■ 4	2	■ 2	■ 2	-
1.Stelle Nasenbein	⊔ 9	⊔ 3	■ 3	-	⊔ 1	■ 3
2.Stelle Orbita	3	-	-	■ 2	⊔ 1	-
3.Stelle 4.Stelle Rippen	■ 11	2	1	■ 2	■ 2	□ 1
Schultergelenk	-	-	-	-	-	□ 1
Unterarm	4	2	1	■ 2	-	-
Oberschenkel	6	■ 4	⊔ 2	⊔ 1	-	-
Unterschenkel	6	⊔ 3	○ 5	-	-	□ 1
Kniee	4	2	-	⊔ 1	-	-
Füße	⊔ 9	1	-	-	-	-

Wir haben versucht, eine Zusammenstellung über die Kombinationsfrakturen, die bei den verschiedenen Unfällen zu beobachten waren, anzufertigen.
Bei 102 Verunfallten kommen 14 mal bei sechs Unfalltypen gleichartige Kombinationsfrakturen vor. Natürlich unterscheiden sich alle Fälle beträchtlich, wenn man die Begleitwunden und sonstigen Nebenverletzungen in Betracht zieht. Hierbei ist eine häufigere Übereinstimmung der Frakturkombinationen bei Kraftwagen- und Kraftradunfällen festzustellen, da trotz der Unterschiedlichkeit der einzelnen Kraftfahrzeuge, die Entstehung der Verletzungen und Frakturen fast den gleichen physikalischen Gesetzen unterworfen ist. Außerdem ist die Körperhaltung der Verunfallten des Typs I und II fast identisch.
Kurz bevor es zum Aufprall kommt, versucht der Fahrer die kinetische Energie seines Fahrzeuges in kürzester Zeit so weit wie möglich herabzusetzen. Die Bewegungsenergie, die bis zum Anprall nicht verkleinert wurde, tritt dann bei der Kollision als " Deformations- oder Zertrümmerungsarbeit " auf. Der erhebliche Unterschied zwischen Kraftwagen- und Kraftradverunfallten besteht darin, daß bei dem ersten die Deformationsarbeit hauptsächlich von der Karosserie aufgefangen wird, wohingegen bei dem freisitzenden Kraftradfahrer diese Energie an ihm selbst angreift. (13)
Was nun die anatomische Haltung anbelangt, befinden sich beide Verunfallten in sitzender Stellung. Die Längsachse

der Oberschenkel ist nahezu waagerecht eingestellt, die Kniee und die Hüftgelenke bis zu 90° gebeugt, sodaß die angreifenden Stauchungskräfte sich zuerst auf die Kniee auswirken können und dann über die Oberschenkellängsachse weitergeleitet werden und zu Fernverletzungen, z.B. Hüftluxationsfrakturen führen. (6)
Die Auswirkungen dieser beiden Unfalltypen (I + II) unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich von den restlichen. Es ist durchaus einleuchtend, daß Mehrfachverletzungen und -frakturen bei Verunglückten des Typs II, III, IV und VI ebenso häufig und schwerwiegend sein können, wie bei Kraftwagenfahrern bzw. Insassen, die durch eine Karosserie geschützt sind.
Bei allen Kombinationsfrakturen, auch bei solchen, die aus einer Schlägerei resultieren, - hier nur in viel geringerem Maße - folgt auf den ersten Anprall ein Sturz oder eine Schleuderkraft. Letzteres trifft hierbei mehr die unteren Gliedmaßen und Rumpf, während bei der Sturzphase vorwiegend Kopf und Arme der Unfallkraft ausgesetzt sind. (12)

Tabelle 3: Frakturkombinationen

Bruchkombination	Unfalltypen I	II	III	IV	V	VI	Häufigkeit Summe
UK+Jochbein	1	3	1	-	1	-	6
UK+OK+Nasenbein	3	-	-	-	-	1	4
OK+Jochbein	1	-	-	1	1	-	3
UK+Nasenbein	1	-	-	-	-	1	2
UK+OK	3	-	-	-	-	1	4
UK+Rippen	3	-	-	-	-	1	4
UK+Knie	1	-	-	1	-	-	2
UK+Fuß	1	1	-	-	-	-	2
UK+Hände	1	1	-	-	-	-	2
UK+Schlüsselbein+Rippen	1	-	1	-	-	-	2
UK+OK+Oberschenkel	1	1	-	-	-	-	2
UK+OK+Felsenbein	1	-	-	-	1	-	2
OK+Nasenbein	1	1	-	-	-	-	2
OK+Unterschenkel	-	-	1	-	-	1	2

Aus Tabelle Nr. 3 kann man ersehen, daß die Frakturen, die am häufigsten kombiniert auftreten, Brüche des Unterkiefers zusammen mit denen des Os zygomaticum sind. Diese Kombination kommt sechsmal vor, dreimal bei Kraftradunfällen und je einmal bei Unfalltyp I, II und V. Es folgen mit je viermal die Frakturkombinationen :

Unterkiefer und Oberkiefer, Unterkiefer Oberkiefer und Nasenbein. Diese beiden Kombinationen kommen je dreimal bei Typ I und je einmal bei Typ VI vor. Viermal sind auch noch Unterkiefer und Rippen betroffen (3 mal Kraftwagenunfall und 1 mal Schlägerei).
An dritter Stelle und zwar 3 mal steht die Kombination von Oberkiefer-, Jochbein- und -bogenbruch. Diese Bruchkoppelung findet sich je einmal bei Verunfallten des Typs I, IV und V. An vierter Stelle folgen nun Bruchkombinationen, die jeweils zweimal vorkommen, Unterkiefer- und Nasenbeinfrakturen bei Kraftwagen- und Fahrradunfall, Unterkiefer- und Patellafrakturen (Typ I und IV), Unterkiefer- mit gleichzeitigem Fußbruch bei Kraftwagen- und Kraftradunfall. Bei den Unfalltypen I und III kommt zweimal die Kombination von Unterkiefer-, Klavikula- und Rippenserienbrüchen vor; ebenso zweimal Unter-, Oberkiefer und Felsenbeinfrakturen, dies je bei einem Kraftwagenunfall und einer Schlagverletzung. Die nach Typ I und II Verletzten weisen ebenfalls zweimal Brüche im Unter-, und Oberkiefer kombiniert mit Oberschenkelfraktur auf. Zweimal ist auch ein Oberkiefer- mit einem Nasenbeinbruch vergesellschaftet, was ebenso bei Typ I und II der Fall ist. Auch zweifach findet sich die Bruchkombination Oberkiefer - Unterschenkel bei einem Fahrradfahrer und einem angefahrenen Fußgänger.

Tabelle 4: Häufigkeit der Mehrfachfrakturen bei gleicher Unfallart.

Unfall-typen	I	II	III	IV	V	VI
Bruchkombi-nationen:	3 OK+UK	3 UK + Jochbein				
	3 UK + Rippen					
	3 UK + Hüft-gelenk					
	3 UK+OK+ Nasen-bein					
	2 UK + Becken		2 UK+ Ober-schen-kel			
	2 UK + Unter-schen-kel					

wenn man nun bei gleicher Unfallursache die gleichen Mehrfachbrüche zusammenstellt, ergibt sich ein Bild, wie es Tabelle Nr. 4 ausweist. Bei Kraftwagenfahrern bzw. Insassen ermittelten wir sechs Bruchkombinationen, die jeweils dreimal bzw. zweimal vorkommen. Dagegen tritt bei Kraftradverunglückten nur eine einzige Kombination mehrmals auf, ebenso bei den angefahrenen Fußgängern. Bei Sturz-, Schlag- und Fahrradverletzten finden sich keine gleichen Bruchkombinationen.

Betrachten wir die Brüche nun wieder einzeln, so stellen wir fest, daß bei den Unterkieferfrakturen, deren Vorkommen mit 82 mal an erster Stelle steht, die Bruchlinien sehr unterschiedlich verlaufen. Die häufigste Fraktur liegt im Horizontalen Ast (43 x), denen Collumbrüche (20 x) folgen. Frakturen im Aufsteigenden Ast und Kieferwinkel finden sich je 12 mal. 11 mal sind Zähne des Unterkiefers, entweder frakturiert oder luxiert. An nächster Stelle stehen Alveolarfortsatzfrakturen, 4 mal. Nur dreimal, also verhältnismäßig selten, ist der Muskelfortsatz des Unterkiefers betroffen. Diese Verteilung der Bruchlokalisation auf die verschiedenen Unterkieferabschnitte weicht insofern nicht wesentlich ab von der W. Müller's (1966), da dieser den Horizontalen Ast des Unterkiefers noch weiter unterteilt in Eckzahn-, Prämolaren- und Molarengegend (5) (siehe Tabelle). Dabei ist ebenfalls zu berücksichtigen, daß Müller deshalb ein

größeres Krankengut zur Verfügung steht, weil er alle aufgetretenen Frakturen des Unterkiefers berücksichtigen kann, und nicht wie in unserem Fall nur die Mehrfachfrakturen. Tabelle 5 gibt über die Bruchlokalisation am Unterkiefer bei den einzelnen Unfalltypen Auskunft.

Tabelle 5: Bruchort im Unterkiefer

Unfalltypen	I	II	III	IV	V	VI	Anzahl	Müller %	Müller Anza
Horizontaler Ast	15	12	6	5	2	3	43	39,0	65
Collum	15	1	1	2	-	1	20	26,1	436
Kieferwinkel	5	5	-	-	2	-	12	20,8	347
Aufsteigender Ast	10	1	-	-	-	-	11	3 - 4	67
Alveolarfortsatz	3	-	-	-	-	1	4	3 - 4	67
Muskelfortsatz	2	-	-	-	-	1	3	3 - 4	67

Neben den anderen Frakturen am Kopf, Rumpf und Extremitäten treten bei den 102 Patienten am häufigsten folgende kombinierte Brüche im Unterkiefer auf: In den meisten Fällen liegen neben Collumbruch noch Frakturen im Horizontalen Ast vor, und zwar 14 mal. Es folgt an zweiter Stelle die Bruchkombination Horizontaler Ast und Zähne 10 mal, und auf dem dritten Platz Horizontaler- und gleichzeitig Aufsteigender Ast mit 8 mal. 5 mal sind Horizontaler Ast und Kieferwinkel kombiniert, und zweimal, liegen Brüche gleichzeitig im Kiefergelenksbereich und an den Zähnen vor.

Was die Unfallschäden an den Zähnen betrifft, sind bei diesen Fällen die Frontzähne am stärksten in Mitleidenschaft gezogen und dabei die oberen häufiger als die unteren. Im Unterkiefer kommen viermal Alveolarfortsatzfrakturen vor. Diese Bruchart finden wir im Oberkiefer fünf mal an, wobei dann, bis auf einen Fall, gleichzeitig einer oder mehrere Brüche im horizontalen Unterkieferast vorliegen.

Reichenbach gibt das Verhältnis von Mittelgesichtsfrakturen zu den Unterkieferbrüchen, 1 : 3 an. An Hand unseres Krankengutes kommen wir zu einem Verhältnis von Oberkiefer- zu Unterkieferbrüchen von 1 : 1,6. Der Unterschied dieser beiden Werte ist wohl daraus zu erklären, daß Reichenbach sowohl jeden Oberkiefer-, wie auch jeden Unterkieferbruch berücksichtigen konnte. Obwohl er eine Loslösung von der bisherigen Einteilung der Oberkieferfrakturen nach Le Fort empfiehlt, und selbst unterscheidet zwischen " Absprengung des Oberkiefers vom Schädelskelett nahe und fern der Schädelbasis " (8), können wir bei der Durchsicht der eigenen Krankenblätter immer nur die Einteilung in Le Fort I, II und III finden, beziehungsweise wird ein medialer Oberkieferbruch beschrieben. Am häufigsten kommen Oberkieferfrakturen nach Le Fort II bzw. III vor, sowie Bruchkombinationen daraus. Dabei sind dann sehr oft die Zähne des Oberkiefers frakturiert, luxiert oder gar vollständig verloren.

Sechsmal kann außerdem eine Fraktur der Kieferhöhle beobachtet werden.

Was die sonstigen Frakturen am Schädel betrifft, so sind das Nasenbein und das Os zygomaticum am häufigsten betroffen. Es folgen Brüche der Augenhöhlenknochen je zweimal, und ebensooft Stirnhöhlen-, Felsenbein-, Gehörgangs- und Schädelbasisfrakturen. Bei den drei letztgenannten Brucharten liegen zugleich immer auch Frakturen des Unterkiefers vor, die dabei entweder im Horizontalen als auch im Aufsteigenden Ast bzw. in der Collum- oder Muskelfortsatzgegend lokalisiert sind. Es ist anzunehmen, daß die Gehörgangsfrakturen, wie auch die Schädelbasisbrüche, als Folge der Unterkieferfrakturen entstanden sind. Köhler bezeichnet nämlich Schädelbasisfrakturen, bei denen gleichzeitig Unterkieferbrüche vorliegen, als Impressionsfrakturen, entstanden durch " den Druck der Gelenkwalze in die Umgebung der Gelenkpfanne ". (8) Auch bei der in einem Fall verzeichneten Schläfenbeinfraktur treten gleichzeitig Brüche im Gelenkhals und Horizontalen Ast auf.
Von den Nasennebenhöhlen sind zweimal die Stirnhöhle und einmal die Siebbeinzellen frakturiert, wobei in diesem Bereich die große Gefahr des gleichzeitigen Durarisses besteht. In diesem Falle hätten wir es, wie schon erwähnt, mit einer offenen Schädelhirnverletzung zu tun, die " den unbedingten Vorrang hat vor der chirurgischen Versorgung einer Gesichtsschädelverletzung ". (11)

Bei den Frakturen an Rumpf und Extremitäten stehen die Rippenfrakturen an der Spitze. Sie sind genauso häufig vertreten wie die von Nasenbein und Os zygomaticum. In der Regel handelt es sich hierbei um Rippenserienbrüche. Die Rippen springen, ebenso wie Nasenbein und Os zygomaticum, sehr stark nach ventral vor, und die Unfallkraft kann hier breit angreifen. (5) Bei solchen Patienten, die durch Schläge Mehrfachfrakturen erlitten haben, sind keine Rippenserienfrakturen zu verzeichnen, sondern es sind hierbei einmal die zweite und einmal die dritte und vierte Rippe gebrochen.
Brustbeinfrakturen kommen im eigenen Krankengut zweimal vor, und zwar nur bei Kraftwagenverunfallten. Das ist relativ wenig, da doch das Sternum ebenso wie die Rippen " zwischen denen es wie eine eingespannte Leiste " liegt, der Unfallkraft direkt ausgesetzt ist. (5)
An den Thorax betreffenden Knochenbrüchen wären nun noch die Klavikulafrakturen, 9 an der Zahl, und ein Scapulabruch zu erwähnen. Das Schlüsselbein " als beweglicher Strebepfeiler zwischen Sternum und Scapula, erhält den Abstand zwischen Rumpf und Schulter aufrecht " und " kann durch alle am Arm angreifenden Gewalten indirekt oder direkt verletzt werden. " (3)

Was die Frakturen der oberen Extremitäten anbelangt, übertreffen in unserem Krankengut die Unterarmfrakturen die Oberarmbrüche. Unterarmfrakturen kommen im ganzen

neunmal vor; einmal vergesellschaftet sich bei einem Sturzverletzten ein Oberarm- mit einem Unterarm und einem Klavikulabruch. Oberarmbrüche finden wir dagegen dreimal (zweimal Unfalltyp I und einmal bei oben erwähntem Sturz).

Zu den Unterarm-, wie auch Oberarmbrüchen kommt es meistens durch die reflektorisch bedingte Abwehrbewegung " Parierbewegung " der Arme. Häufig jedoch tritt der Schutzreflex auch als eine " Armabstemmbewegung " auf. (1)

Bei den zwei Gelenkbrüchen der oberen Extremitäten, die wir bei den Kombinationsfrakturen vorfinden, handelt es sich einmal um schwerste Ellenbogengelenksfrakturen (bei Unfalltyp I) und einmal um einen Bruch im Schultergelenk (Fahrradunfall). An sonstigen Brüchen der oberen Extremitäten lassen sich insgesamt sechsmal Frakturen der Handknochen beobachten, die auf die Unfalltypen I, dreimal, und je einmal auf Typ II, IV und V verteilt sind.

In der Literatur findet man immer wieder Angaben über die Zunahme der Becken- und Hüftgelenksluxationsfrakturen, in diesem Falle als Einzelverletzung, die durch wachsende Industrialisierung und Verkehr bedingt sind.(10)

Im eigenen Krankengut rangieren die Beckenfrakturen hinter den Hüftgelenksluxationen und -Luxationsbrüchen.

Die Hüftgelenksluxation und Luxationsfrakturen kommen viermal vor, und zwar nur bei Kraftwagenunfällen. Auf-

fallend bei diesen vier Verletzungen ist, daß keine anderweitigen Verletzungen, wie etwa Oberschenkel- oder Unterschenkelbruch, Fußdistorsion usw., vorhanden sind. Diese Hüftgelenksverletzungen, die durch schwere Gewalteinwirkung entstehen, werden im Schrifttum heute als " Armaturenbrettverletzungen " (im angelsächsischen als"Dashboard - Injuries") bezeichnet. (10) Dies wird recht verständlich, wenn man den Unfallhergang genauer betrachtet, wenn auch die einzelnen Phasen je nach der Ausgangsposition unterschiedlich sind. Im Augenblick des mehr oder weniger frontalen Aufeinanderprallens wird der Körper zunächst vor und dann aufwärts bewegt. Hierbei kommt es zum Anprall der Kniee und Unterschenkel an Armaturenbrett und Sitz, die Arme nehmen die Parierstellung ein, Thorax und Bauch schlagen auf das Lenkrad und der Kopf schlägt gegen die Windschutzscheibe oder deren Einfassung. (10)
Mehrfachverletzungen der Kraftwagenfahrer und Insassen sind somit die Regel. Häufig führt der Anprall am Armaturenbrett um Kniescheibenbruch, durch die Stoßweiterleitung dann zum Oberschenkelbruch oder zur Hüftluxation bzw. Luxationsfraktur. Reimers konnte häufig bei einer Knieanprallverletzung auch gleichzeitig eine Unterschenkelfraktur beobachten, manchmal auch eine Fußverletzung. (10)
Im eigenen Krankengut finden wir dies bestätigt. Von sieben Patellafrakturen (4 Kraftwagen, 2 Kraftrad,

1 Sturz) sind drei mit Unterschenkelfrakturen kombiniert und eine mit Brüchen an den Fußknochen.

Von allen Knochenbrüchen der oberen und unteren Extremitäten ist der Unterschenkelbruch der häufigste (15). Ihm folgt der Oberschenkelbruch (13), Unterarm (9) und Oberarmfraktur (3). Auch in der Literatur findet man immer wieder Angaben, daß innerhalb der letzten Jahre die Anzahl und auch die Schwere der Unterschenkelbrüche zugenommen haben. Am meisten gefährdet sind die Fußgänger, die von PKW's angefahren werden. Man spricht von der " Stoßstangenfraktur der Tibia ". (7)
Unter unseren insgesamt zehn Fällen von verunfallten Fußgängern finden wir fünfmal offene Unterschenkelfrakturen. Aber nicht allein die Fußgänger, sondern auch Rad- und Kraftradfahrer sind häufig von dieser Fraktur betroffen. Unter fünf Fahrradverunfallten erlitt einer, und unter 16 Mopedfahrern drei neben anderen Brüchen diese Verletzung. Bei den Kraftwagenfahrern bzw. Insassen findet sich sechsmal eine Unterschenkelfraktur. Damit steht dieser Bruch in der Häufigkeitsskala der einzelnen Frakturen, in Bezug auf die verschiedenen Unfalltypen (Tabelle Nr. 2), bei den PKW-Verunfallten an fünfter Stelle, bei den Kraftrad- und Fußgängerunfällen an dritter bzw. zweiter Stelle.
Die Oberschenkelfrakturen folgten bei diesem Vergleich an 6. Stelle bei Unfalltyp I, bei Typ II an 3. und bei

den angefahrenen Fußgängern an 4. Stelle. Bei einem Sturzverletzten konnte man ebenfalls einen Oberschenkelbruch feststellen. Bei den fünf Kraftwagenverunfallten fanden wir dreimal eine Patellafraktur beteiligt, dagegen waren bei den vier Kraftradfahrern mit Oberschenkelbrüchen nur einmal ein solcher mit einer Unterschenkelfraktur vergesellschaftet. Bei den zwei verletzten Fußgängern und dem Sturzpatienten bestanden keine Bruchkombinationen von Oberschenkel und Unterschenkel bzw. Patella.
Bei den 102 Fällen treten zehnmal Frakturen an den Füßen auf und zwar hauptsächlich bei Kraftwagenunfällen, 9 mal. Nur einmal ist bei einem Mopedfahrer eine Fußknochenfraktur festzustellen.

IV Diskussion

Zusammenfassend läßt sich über die Kombinationsfrakturen bei den sechs verschiedenen Unfalltypen sagen, daß es nicht möglich ist, eine Voraussage über Frakturkombinationsmöglichkeiten zu machen, die besagt, welche bei den einzelnen Unfalltypen zu erwarten ist. An Hand des relativ kleinen Krankengutes, ausgewählt in Hinblick auf Kombinationsfrakturen, von denen zumindest eine im Kieferbereich liegen sollte, können wir erkennen, daß von allen Körperabschnitten, bei jeder Unfallart, der Kopf sehr stark gefährdet ist, und die Brüche der unteren Extremitäten vor denen der oberen rangieren.

Die immer gehäufter auftretenden Unfälle und damit verbundenen Verletzungen könnten nur herabgesetzt werden, wenn die gesamte Öffentlichkeit - nicht nur ihr motorisierter Teil - größere gegenseitige Rücksichtnahme und Bedacht erkennen ließe. Die Automobilindustrie ist immer mehr bestrebt, die Schwere der Verkehrsunfälle durch erhöhte Sicherheitsmaßnahmen, wie Sicherheitsgurte, neue Lenksäulenkonstruktionen, eingebauten Nackenstützen und Vieles mehr zu vermindern. (12)
Was helfen jedoch diese Sicherheitsbestrebungen, wenn die Verbraucher die neuen Sicherungsmaßnahmen zwar besitzen, aber nicht konsequent anwenden? Hierbei ist als bestes Beispiel der Sicherheitsgurt im PKW anzuführen. Welchen Nutzen hat ein solcher Gurt, der, wie wir es auf den Straßen täglich beobachten können, - zumindest im Stadtverkehr - nicht getragen wird ? Wenn jeder Mensch, auch nur um seine eigene Sicherheit, - nicht nur im Verkehr - besorgt wäre und dafür das ihm Mögliche täte, so gäbe es bedeutend weniger Unfälle.

V Krankengutübersicht

Fortlaufende Fallnummerierung	UK	OK	Nb	Jb	Ob	Sh	Sb	Sl	Sa	Sz	Fb	Gh	Kl	St	Sg	Sc	Rp	Wi	Oa	Eg	Ua	Ha	Be	Hg	Os	Kn	Us	F
1	+	+	+																									
2		+		+																								
3		+															+			+								+
4	+																+											+
5	+																											+
6	+	+																							+	+		
7	+																					+						
8	+			+																								
9	+																							+				
10		+	+																		+							+
11		+															+											
12		+	+																									
13	+																						+					
14	+																+				+							+
15	+			+							+																	
16	+	+		+				+																				
17	+																										+	+
18	+																										+	
19	+	+		+													+									+		
20		+																									+	+

Fortlaufende Fallnummerierung	UK	OK	Nb	Jb	Ob	Sh	Sb	Sl	Sa	Sz	Fb	Gh	Kl	St	Sg	Sc	Rp	Wi	Oa	Eg	Ua	Ha	Be	Hg	Os	Kn	Us	F
21	+	+	+																									
22	+	+									+																	
23	+	+																	+									
24	+											+									+						+	
25	+				+																							
26	+												+				+											
27		+	+																									
28	+	+											+															
29	+	+																										
30	+													+														
31	+																							+				
32	+																+											
33	+																									+		
34		+			+	+																						
35	+																+											
36	+																						+					
37		+												+			+											
38	+	+							+																			
39	+	+																					+					
40	+		+																									

Fortlaufende Fallnummerierung	UK	OK	Nb	Jb	Ob	Sh	Sb	Sl	Sa	Sz	Fb	Gh	Kl	St	Sg	Sc	Rp	Wi	Oa	Eg	Ua	Ha	Be	Hg	Os	Kn	Us	F
41	+																							+				
42	+																										+	
43	+	+										+										+			+	+	+	
44	+																					+		+				
45	+	+	+																						+	+		
46	+	+														+		+										
47	+	+	+																									
48	+	+											+															
49		+																			+				+			
50		+	+																		+							+
51	+	+		+															+									
52	+			+													+											
53	+			+	+								+															
54		+		+																					+			
55	+												+															
56	+												+				+											+
57	+	+																										
58	+	+																										
59	+																									+	+	
60		+																							+			

Fortlaufende Fallnummerierung	UK	OK	Nb	Jb	Ob	Sh	Sb	Sl	Sa	Sz	Fb	Gh	Kl	St	Sg	Sc	Kp	Wi	Oa	Eg	Ua	Ha	De	Hg	Os	Kn	Us	F
61	+																+								+		+	
62	+								+																			
63	+		+														+								+			
64	+	+																							+			
65	+		+	+																						+	+	
66		+	+																									
67	+			+																								
68	+	+																			+							
69	+	+																			+							
70	+			+																								
71	+			+																								
72	+																											+
73	+																					+						
74	+	+																										+
75	+	+	+																									
76		+																									+	
77	+		+																									
78	+	+																										
79	+	+	+												+		+											
80	+	+	+																								+	
81	+																				+						+	

Fortlaufende Fallnummerierung	UK	OK	Nb	Jb	Ob	Sh	Sb	Sl	Sa	Sz	Fb	Gh	Kl	St	Sg	Sc	Rp	Wi	Oa	Lg	Ua	Ha	Be	Hg	Os	Kn	Us	F
82	+		+	+																								
83	+												+				+											
84	+		+																								+	
85	+																								+			
86		+																									+	
87		+					+																				+	
88	+																								+			
89	+			+																								
90		+		+																								
91	+	+			+																							
92	+	+															+					+						
93	+												+				+		+		+							
94		+		+	+																				+			
95	+																									+		
96	+																				+							
97	+																+											
98		+	+		+	+																						
99		+		+																								
100	+			+																								
101	+												+				+					+						
102	+	+									+																	

VI Register für Abkürzungen

UK = Unterkiefer
OK = Oberkiefer
Nb = Nasenbein
Jb = Jochbein
Ob = Augenhöhle
Sh = Stirnhöhle
Sb = Stirnbein
Sl = Schläfenbein
Sa = Schädelbasis
Sz = Siebbeinzellen
Fb = Felsenbein
Gh = Gehörgang
Kl = Schlüsselbein
St = Brustbein
Sg = Schultergelenk
Sc = Schulterblatt
Rp = Rippen
Wi = Wirbel
Oa = Oberarm
Eg = Ellenbogengelenk
Ua = Unterarm
Ha = Hände
Be = Becken
Hg = Hüftgelenke
Os = Oberschenkel
Kn = Knie
Us = Unterschenkel
F = Füße

s = Standardabweichung
sx = Standardabweichung vom Mittelwert

Unfalltypen

I. Kraftwagenunfälle (PKW, LKW)

II. Kraftradunfälle (Moped, Motorrad)

III. Fußgänger von Kraftwagen erfaßt

IV. Sturzunfälle

V. Schlägereien

VI. Fahrradunfälle

VII Literaturverzeichnis :

1 Betzel, Fr.: Unfallschäden am Oberarm. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrsg. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 3, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1965, S. 55 - 73.

2 Hühner, H.: Mehrfachverletzungen bei Kindern und ihre Prognose. Langenbeck's Arch. klin. Chir. 322. (1968), S. 328 - 332.

3 Karitzky, B.: Unfallschäden an Schulter und Schultergelenk. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrsg. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 3, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1965, S. 1 - 38.

4 Köhler, J.A.: Diagnostik und Therapie der Kieferfrakturen. Hüthig Heidelberg, 1951.

5 Krauss, H.: Brustkorb, Lunge, Zwechfell. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrsg. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 2, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1966, S. 356 - 384.

6 Loew, F., H. Herrmann: Die Schädelhirnverletzungen. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrsg. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 2, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1966, S. 122 - 173.

7 Rehn, J.: Unfallschäden an Unterschenkel und Fuß. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrsg. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 3, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1965, S. 523 - 448.

8 Reichenbach, E.: Zähne - Kiefer - Gesicht. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrsg. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 2, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1966, S. 174 - 201.

9 Reichenbach, E.: Frakturen des Gesichtsschädels. In: Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, hrsg. v. O. Hofer, E. Reichenbach u.a., Bd. 1, 3. und 4. Aufl., Barth Leipzig, 1969, S. 675 - 719.

10 Reimers, C.: Unfallschäden des Becken und Hüftgelenkes. In: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hrs. v. Prof. Dr. H. Bürkle De La Camp und Prof. Dr. M. Schwaiger, Bd. 3, 3. Aufl., Enke Stuttgart, 1965, S. 232 - 367.

11 Schuchardt, K.: Beurteilung und Behandlung von Mehrfachverletzungen des Gesichts und des Gesichtsschädels. Langenbeck's Arch. klin. Chir. 322, (1968), S. 258 - 268.

12 Seiffert, K.E., C. Fiegler: Der Unterschenkelschaftbruch als Verkehrsunfallverletzung. Mschr. Unfallhk. 66, (1963), S. 217 - 224.

13 Vollmar, J., K. Benz: Der Knieanprall und seine Verletzungen bei Auto- und Motorradfahrern. Arch. orthop. Unfallchir. 52, (1960/61), S. 438 - 459.

14 Wassmund, M. Die freihändige Versorgung der Brüche des Unterkiefers einschließlich der Schussbrüche. Ottow Berlin, 1943.

VIII Lebenslauf

Am 5. Juli 1948 wurde ich als zweite Tochter des Kaufmannes Alfred Mathieu und seiner Frau Hildegard Mathieu, geb. Gretscher, in Saarlouis geboren. Meine Eltern und ich sind römisch-katholischer Konfession.

Ab 1954 besuchte ich die Volksschule in Saarlouis-Fraulautern.

1958 wurde ich in die Sexta des Mädchenrealgymnasiums Saarlouis aufgenommen. Am 13. Juli 1967 legte ich an dieser Schule die Reifeprüfung ab und begann im Wintersemester 67/68 das Studium der Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz.

Nach zwei Fachsemestern bestand ich dort die naturwissenschaftliche, und nach dem fünften Fachsemester die zahnärztliche Vorprüfung.

Zur zahnärztlichen Prüfung im Herbst 1972 an der Johannes Gutenberg Universität meldete ich mich Anfang Mai 1972 an.

Mein besonderer Dank gilt

Herrn Prof. Dr. G. Richter
für die freundliche Überlassung des Themas und
seine Bemühungen
und Prof. Dr. Dr. H. Scheunemann
und Oberarzt Dr. Hausamen
für ihre hilfreiche Unterstützung.

Universitätsdruckerei
65 Mainz G. m. b. H.